



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03263541 A**(43) Date of publication of application: **25.11.91**

(51) Int. Cl

**F24F 11/02**  
**F24F 7/06**
(21) Application number: **02062380**(22) Date of filing: **13.03.90**(71) Applicant: **HITACHI PLANT ENG & CONSTR  
CO LTD**(72) Inventor: **TAKENAMI TOSHITO  
SUGIURA TAKUMI**(54) **CLEAN-AIR ROOM**

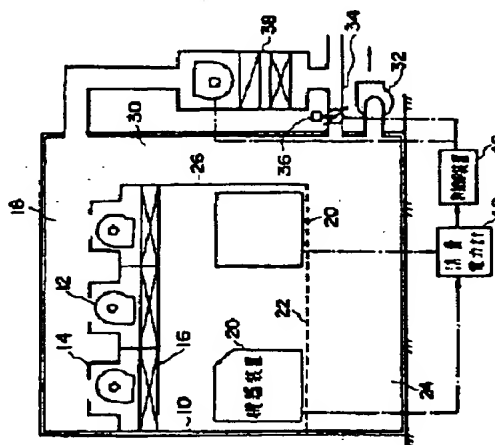
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To minimize operation of an air-conditioner to save energy by a method wherein the operating status of an apparatus is measured according to power consumption, and an air flow control valve is modulated according to the measured result.

**CONSTITUTION:** The heat generation rate of an apparatus 20 is measured as an electric energy value by a wat-hour meter 40, and a controller 42 controls the lift of an air flow control valve 36 corresponding to the measured value. When a large amount of ventilation is required, the outside air is correspondingly introduced and supplied into a room after humidified or dehumidified by an air-conditioner 38 to meet the room temperature and humidity conditions. As the room still contains heat when the heat generation rate of the apparatus 20 is particularly large, a portion of air in the room is returned to the air-conditioner 38 through a ventilation duct 34, and the mixed air is supplied into the room after cooled below the dew point by the air-conditioner 38. When the circulation air flow rate is too high, the whole air including the outside air must be cooled below the dew point and then heated again. Therefore, an optimum circulation air flow is

returned from the air flow control valve 36 so that air can be supplied at the dew point, avoiding unnecessary heating.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-263541

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 24 F 11/02  
7/06

識別記号

1 0 2 J  
C

庁内整理番号

7914-3L  
6925-3L

⑭ 公開 平成3年(1991)11月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 空気清浄室

⑯ 特 願 平2-62380

⑰ 出 願 平2(1990)3月13日

⑱ 発 明 者 竹 浪 敏 人 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内

⑲ 発 明 者 杉 浦 匠 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内

⑳ 出 願 人 日立プラント建設株式会社 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

明 細 書

1. 発明の名称

空気清浄室

2. 特許請求の範囲

室内に配設された機器装置の隔離領域に対し空調された清浄空気を供給する空気調和機と、該空気調和機に供給される外気に対し室内からの戻り空気を混合させる風量調整弁とを備えた空気清浄室において、前記機器装置の消費電力を測定する消費電力計と、該消費電力計の出力に基づいて前記風量調整弁を制御する制御装置とを具備することを特徴とする空気清浄室。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体製造などに用いる空気清浄室に係り、特に、省エネルギー化を図るに好適な空気清浄室に関するものである。

〔従来の技術〕

例えば、1Cなどの半導体製造現場においては、作業環境における空気中の浮遊塵埃濃度を低減し、

環境内の温度・湿度を一定に保つために空気清浄室(クリーンルーム)が用いられている。

第3図は従来の空気清浄室の一例を示す断面図である。

密閉状態の筐体10の天井部には、複数の循環ファン12がファンフィルタユニット14内に配設され、その各々の下部には高性能フィルタ(HEPA)16が配設されている。ファンフィルタユニット14は、天井部の1辺のみを開口し、他は側壁面に密着しているため、ファンフィルタユニット14と天井面との間には、天井裏ダクト18が形成される。

高性能フィルタ16の下部には、機器装置20(半導体製造装置など)が配設され、さらに機器装置20の下面には小さな開口を無数に設けた開口床22が設置されている。この開口床22と床面との間には、床下ダクト24が形成されている。ファンフィルタユニット14の開口側には、仕切り壁26が開口床22の側端に接続されるように垂下しており、この仕切り壁26の内面に室内温

度センサ28が設置されている。また、仕切り壁26と筐体10の内壁との間に循環ダクト30が形成されている。

循環ダクト30に接する筐体壁の床近傍には排気ファン32が配設され、その上部には通気ダクト34が水平に設けられ、この通気ダクト34内の室内寄りには風量調整弁36が配設されている。風量調整弁36の上部には、空気調和機38が設置され、その入口は風量調整弁36の出口側の通気ダクト34に連通している。また、空気調和機38の出口は、通気ダクト30の上部の筐体壁に連通している。

以上の構成において、空気調和機38には、外気及び風量調整弁36からの通気が吸入され、温度及び湿度の調整された空気が筐体10内に供給される。その一部は天井裏ダクト18に流入し、他は通気ダクト30に流入する。天井裏ダクト18に流入した空調空気は、循環ファン12によって強制的に高性能フィルタ16に送り込まれ、除塵した空気が開口床22に向かって降下する。

加熱して給気するため、室内からの戻り空気に対して無駄な操作を強いることになる。また、必要以上の空気を空気調和機に戻して天井裏ダクトに給気することから、ファンの送風動力が大きくなる。また、大量の空気が通気ダクトに流入するため、振動や騒音が大きくなる。特に、半導体製造ラインでは、重要な問題になる。

本発明の目的は、上記した従来技術の実情に鑑みてなされたもので、空気調和機の運転を必要最少限にし、省エネルギー運転を行えるようにした空気清浄室を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は、室内に配設された機器装置の隔離領域に対し空調された清浄空気を供給する空気調和機と、該空気調和機に供給される外気に対し室内からの戻り空気を混合させる風量調整弁とを備えた空気清浄室において、前記機器装置の消費電力を測定する消費電力計と、該消費電力計の出力に基づいて前記風量調整弁を制御する制御装置とを備えた構成にしてい

高性能フィルタ16からの除塵空気は、開口床22の開口を通過して床下ダクト24に流入し、一部が排気ファン32によって室外へ排出され、他は風量調整弁36へ吸い込まれる。一方、循環ダクト30を降下した空気は、一部が風量調整弁36へ流入し、他は排気ファン32へ流入する。風量調整弁36を経た空気は、空気調和機38の除湿または加湿を迅速に行うために寄与している。

なお、空気調和機38における制御は、室内の条件（例えば、23℃、45%）よりも水分が多く含まれている場合には冷却（23℃、45%の露点温度である10℃まで冷却）して除湿を行い、一方、水分が少ない場合には加湿を行う。この後、機器装置、照明器具、循環ファン、作業者などからの発熱に応じて、室内の室内温度センサの温度検出値に基づいて適温まで再加熱してから給気している。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記した従来の空気清浄室にあっては、空気調和機が大量の空気を10℃まで冷却した後、

る。

#### 〔作用〕

上記した手段によれば、室内発熱量に最も影響を与える機器装置の稼動状態を消費電力によって測定し、これに基づいて風量調整弁を制御する。室内発熱量は消費電力に比例することから、その制御は容易である。これにより、空気調和機の運転を必要最少限にし、省エネルギー化を図ることができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す断面図である。なお、第1図においては第3図と同一であるものには、同一引用数字を用いたので、以下においては重複する説明を省略する。

第1図に示すように、機器装置20には、稼動状態を読み取る消費電力計40が接続され、この消費電力計40には風量調整弁36を制御する制御装置42が接続されている。

室内発熱量は、機器装置20、循環ファン12、作業者、不図示の照明器具などから発生するものが殆どである。このうち、変動するのは実際に製品の生産に用いられる機器装置20である。この機器装置20の稼働状態を把握するには、その消費電力が最も適しており、発熱量は消費電力に比例する。

この点に着目し、本発明は消費電力計40によって発熱量を電力値として検出し、この検出値に応じて制御装置42により風量調整弁36の弁開度を制御するようにしている。本発明の動作について、更に図を参照して詳細に説明する。

第2図は室内発熱量と空調コストの関係を示す特性図である。

機器装置20が半導体製造用である場合、特殊ガスや薬品を大量に用いており、その室内への露液や薬品蒸気の拡散を防ぐため、大量の排気が必要としている。また、塵埃汚染を防ぐため、発塵する装置の周囲の塵埃を含んだ空気を排気している。或いは、室外からの塵埃の侵入を防ぐため、

と、外気と合わせた全体の空気を露点温度まで冷却した後、再び室内に合わせて加熱しなければならない。

したがって、風量調整弁36から最適な環気風量を戻すことにより、露点温度で給気することが可能になり、無駄な加熱を行わずに済むことになる。そこで、機器装置20の稼働状態に合わせて風量調整弁36を制御し、環気風量を最小にすることにより、省エネルギー化を達成することができることになる。

なお、上記実施例においては、機器装置20の消費電力を検出することにより風量調整弁36を制御するものとしたが、この他、空気調和機38の送風ファンをインバータなどによって制御するようにしてもよい。或いは、第3図に示した室内温度センサ28の出力信号をフィードバック信号として用いた制御系としてもよい。

〔発明の効果〕

以上より明らかなように、本発明によれば、室内に配設された機器装置の隔離領域に対し空調さ

室内を常に外気に対して正圧を維持している。

このようなことから、大量の排気を行うことが不可欠になっている。これに応じて外気を導入し、空気調和機38によって除湿または加湿を行い、室内温度、湿度条件に合わせてから室内へ給気を行っている。

第2図において、例えば、外気取り込み量（排気風量）が $300\text{ m}^3/\text{min}$ の場合、室内発熱量がA点の $7.5 \times 10^4$  [K cal/hr]より少ない場合、外気を除湿のために露点温度まで冷却し、外気のみを室内温度が設定温度になるように加熱し、これを室内へ給気する。

室内発熱量がA点 $7.5 \times 10^4$  [K cal/hr]の場合、外気のみを露点まで冷却し、そのまま給気する。ところが、A点より発熱量が多い場合、外気のみを露点まで冷却しても室内は、まだ熱を持っているため、環気ダクト34を介して室内空気の一部を空気調和機38へ戻し、この混合空気を空気調和機38によって露点温度まで冷却したのち、室内へ給気する。この環気風量が多すぎる

れた清浄空気を供給する空気調和機と、該空気調和機に供給される外気に対し室内からの戻り空気を混合させる風量調整弁とを備えた空気清浄室において、前記機器装置の消費電力を測定する消費電力計と、該消費電力計の出力に基づいて前記風量調整弁を制御する制御装置とを設けるようにしたので、空気調和機の運転を必要最少限にし、省エネルギー化を図ることができる。

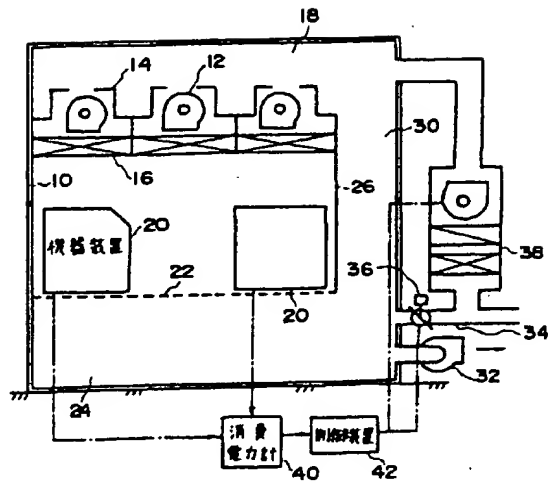
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は室内発熱量と空調コストの関係を示す特性図、第3図は従来の空気清浄室を示す断面図である。

10…室体、12…循環ファン、16…高性能フィルタ、18…天井裏ダクト、20…機器装置、22…開口床、24…床下ダクト、30…循環ダクト、34…環気ダクト、36…風量調整弁、38…空気調和機、40…消費電力計、42…制御装置。

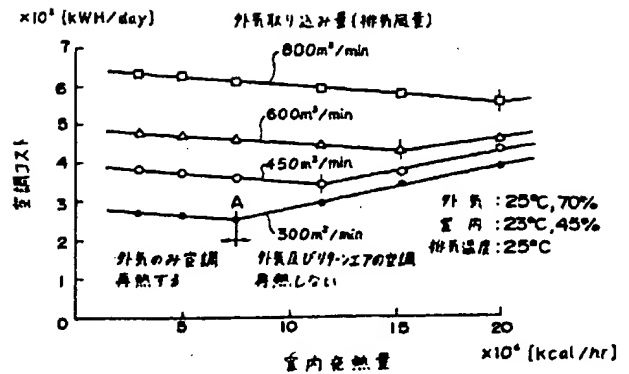
出願人 日立プラント建設株式会社

第 1 図



- |             |           |
|-------------|-----------|
| 10: 濾体      | 24: 床下ダクト |
| 12: 循環ファン   | 30: 循環ダクト |
| 16: 高性能フィルタ | 34: 環気ダクト |
| 18: 天井裏ダクト  | 36: 風量調整弁 |
| 20: 機器装置    | 38: 空気調和機 |
| 22: 開口扉     |           |

第 2 図



第 3 図

